EDM12864-75

图形点阵式液晶显示器模块

原理与应用手册

大连东福彩色液晶显示器有限公司

E-mail:sales@dongfu.com
电话: (0411)84619565
传真: (0411)84619585
http://www.dongfu.com

Model No.:	Editor:

目 录

1. 使用范围

该检验标准适用于大连东福彩色液晶显示器有限公司设计提供的标准液晶显示模块。如果在使用中出现了异常问题或没有列明的项目，建议同最近的供应商或本公司联系。

2. 质量保证

如在此手册列明的正常条件下使用、储存该产品，公司将提供 12 个月的质量保证。

3. 性能特点

3-1．性能：

显示方式：　半透、正显 / STN LCD

显示颜色 ：　显示点：深蓝色 / 背景：　黄绿色

显示形式 ：　128(w)×64 (h) 全点阵

输入数据 ：　来自 MPU 的 8 位并行数据接口

驱动路数 ：　1/64 Duty

视　角　：　6 点

可选内部负压发生器，选用后无需外加 LCD 负电源。（见电源连接图）

3-2．机械性能：

项　　目	规　　格	单位
外形尺寸	95.0 (W)×60.0 (H) ×13.0 Max.(T)	Mm
显示点阵数	128 (W) ×64 (H) Dots	—
视　域	70.5 (W)×38.5 (H)	Mm
显示图形域	66.52 (W)×33.24 (H)	Mm
点间距	0.52 (W)×0.52 (H)	Mm
点尺寸	0.48 (W)×0.48 (H)	Mm
重量	Approx80	G

3-3．　极限参数：

项　　目		符　号	最小值	最大值	单位	注 释
电源电压	逻辑	Vdd	0	6.0	V	
	LCD 驱动	Vdd – Vee	0	16.0	V	
输入电压		Vi	0	Vdd	V	
操作温度		Top	-20	70	℃	
储存温度		Tstg	-25	75	℃	
湿度		—	—	90	%RH	

3-4．　电气特性：

3-4-1　电气参数

项　目		符　号	条　件	最小值	典型值	最大值	单 位
电源电压	逻辑	Vdd		4.5	5.0	5.5	V
	LCD 驱动	Vdd–VLCD		11.5	12.0	12.5	
输入电压	高电平	Vih	Vdd=5V±5%	0.8Vdd	—	Vdd	
	低电平	Vil		0	—	0.2Vdd	

<table>
<tr><td colspan="2">频　　率</td><td>Fflm</td><td>Vdd=5V</td><td>70</td><td>75</td><td>80</td><td>Hz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">功　耗</td><td>逻辑</td><td>Idd</td><td rowspan="2">Vdd=5V
Vdd–VLCD= 12.0V
Fflm=75Hz</td><td>—</td><td>—</td><td>2.8</td><td rowspan="2">mA</td></tr>
<tr><td>LCD 驱动</td><td>Iee</td><td>—</td><td>0.15</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">LCD 驱动电压
(推荐电压)</td><td rowspan="3">Vdd–VLCD</td><td>Ta= 0℃
φ=0°，θ=0°</td><td>—</td><td>12.6</td><td>13.0</td><td rowspan="3">V</td></tr>
<tr><td>Ta= 25℃
φ=0°，θ=0°</td><td>11.5</td><td>12.0</td><td>12.5</td></tr>
<tr><td>Ta= 50℃
φ=0°，θ=0°</td><td>11.0</td><td>11.4</td><td>—</td></tr>
</table>

Note: <1> 驱动路数=1/64　　<2> 所有点在静态条件下

3-4-2. LED 背光规格(用户根据实际需要选择带背光或不带背光的产品)

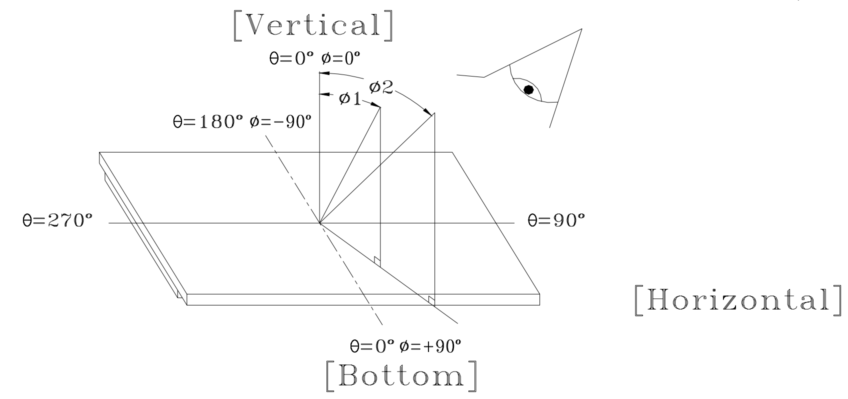
<table>
<tr><td rowspan="2">项目</td><td rowspan="2">单位</td><td colspan="3">标　准　值</td><td rowspan="2">条　　件</td></tr>
<tr><td>最小值</td><td>典型值</td><td>最大值</td></tr>
<tr><td>电源电压</td><td>V</td><td>—</td><td>5.0</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>亮　　度</td><td>cd/m²(nit)</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>DC4.1 Vrms, Dark room</td></tr>
<tr><td>电　　流</td><td>mA</td><td>—</td><td>—</td><td>500</td><td>DC4.1 Vrms, Dark room</td></tr>
<tr><td>寿　　命</td><td>Hrs</td><td colspan="3">10000</td><td>Note <1></td></tr>
<tr><td>发光颜色</td><td>—</td><td colspan="3">黄绿</td><td>DC4.1 Vrms, Dark room</td></tr>
<tr><td>操作温度</td><td>℃</td><td colspan="3">-30 ~ 70</td><td>—</td></tr>
<tr><td>储存温度</td><td>℃</td><td colspan="3">-40 ~ 80</td><td>—</td></tr>
</table>

Note<1>: 是在初始亮度的一半，温度 20℃，湿度 60%的条件下。

3-5.　电光特性

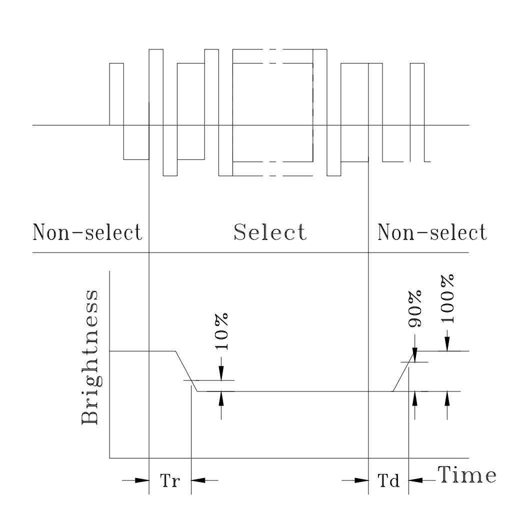
<table>
<tr><td colspan="2">项　目</td><td>符号</td><td>温度</td><td colspan="2">条件</td><td>最小值</td><td>典型值</td><td>最大值</td><td>单位</td><td>注释</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">LCD 驱动电压
(推荐电压)</td><td rowspan="3">Vdd-V
LCD</td><td>0℃</td><td colspan="2" rowspan="3">φ=0°，θ=0°</td><td>—</td><td>12.6</td><td>13.0</td><td rowspan="3">V</td><td rowspan="3">1,2,5</td></tr>
<tr><td>25℃</td><td>11.5</td><td>12.0</td><td>12.5</td></tr>
<tr><td>50℃</td><td>11.0</td><td>11.4</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="4">响应时间</td><td rowspan="2">上升时间</td><td rowspan="2">tr</td><td>0℃</td><td colspan="2" rowspan="4">φ=0°，θ=0°</td><td>—</td><td>1500</td><td>2000</td><td rowspan="4">Ms</td><td rowspan="4">1,3,5</td></tr>
<tr><td>25℃</td><td>—</td><td>150</td><td>200</td></tr>
<tr><td rowspan="2">衰退时间</td><td rowspan="2">td</td><td>0℃</td><td>—</td><td>3000</td><td>3500</td></tr>
<tr><td>25℃</td><td>—</td><td>200</td><td>250</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">视　角</td><td rowspan="2">Δφ</td><td rowspan="2">25℃</td><td colspan="2">垂直</td><td>-35</td><td>—</td><td>35</td><td rowspan="2">deg.</td><td rowspan="2">1,4,5</td></tr>
<tr><td colspan="2">水平</td><td>-30</td><td>—</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="2">对比度</td><td>K</td><td>25℃</td><td colspan="2">φ=0°，θ=0°</td><td>2.0</td><td>5.0</td><td>—</td><td>—</td><td>1,5,6</td></tr>
</table>

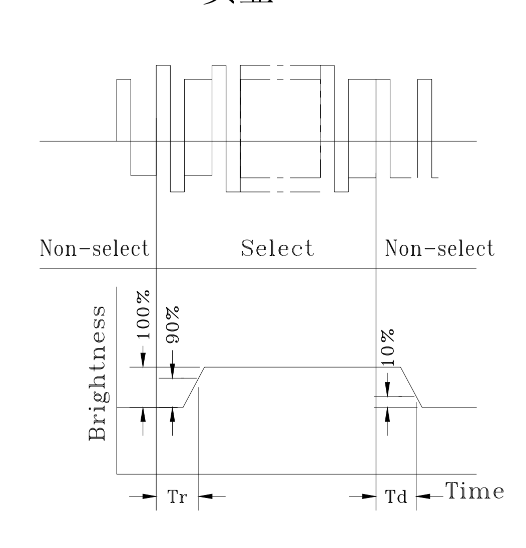
注意：<1> φ和θ的定义　　<2> 在此电压范围内能获得对比度大于 2(k≥2)



注意：<3> 响应时间波形定义

正显　　　　　　负显

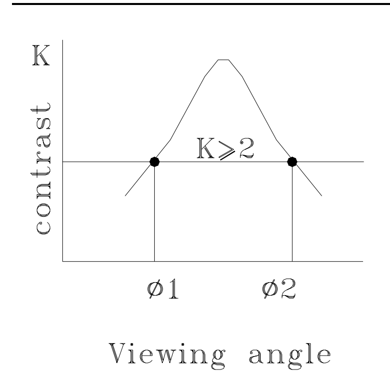




注意：<4>视角定义

(ΔΦ) ΔΦ=|Φ1-Φ2|

注意：<5> 光学测量系统温度控制室



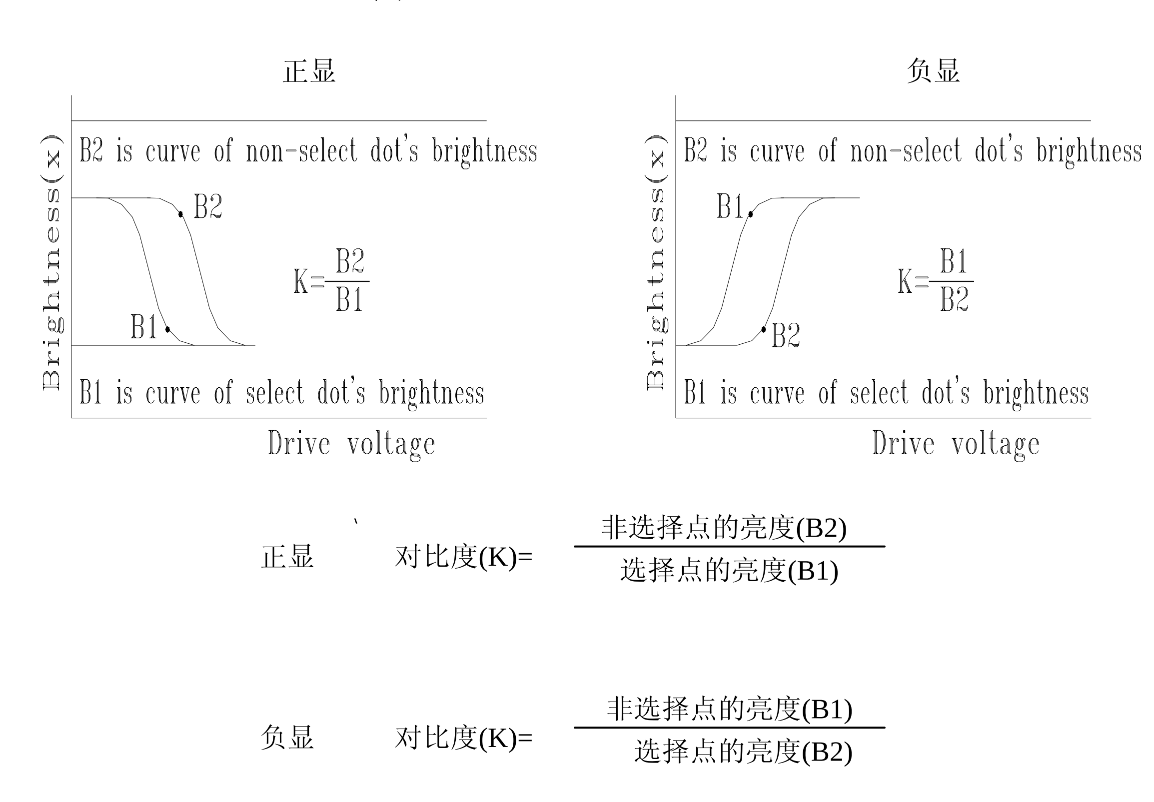
light source

30°

Detector

Measuring equipment: DMS
(Made in AUTRONIC)

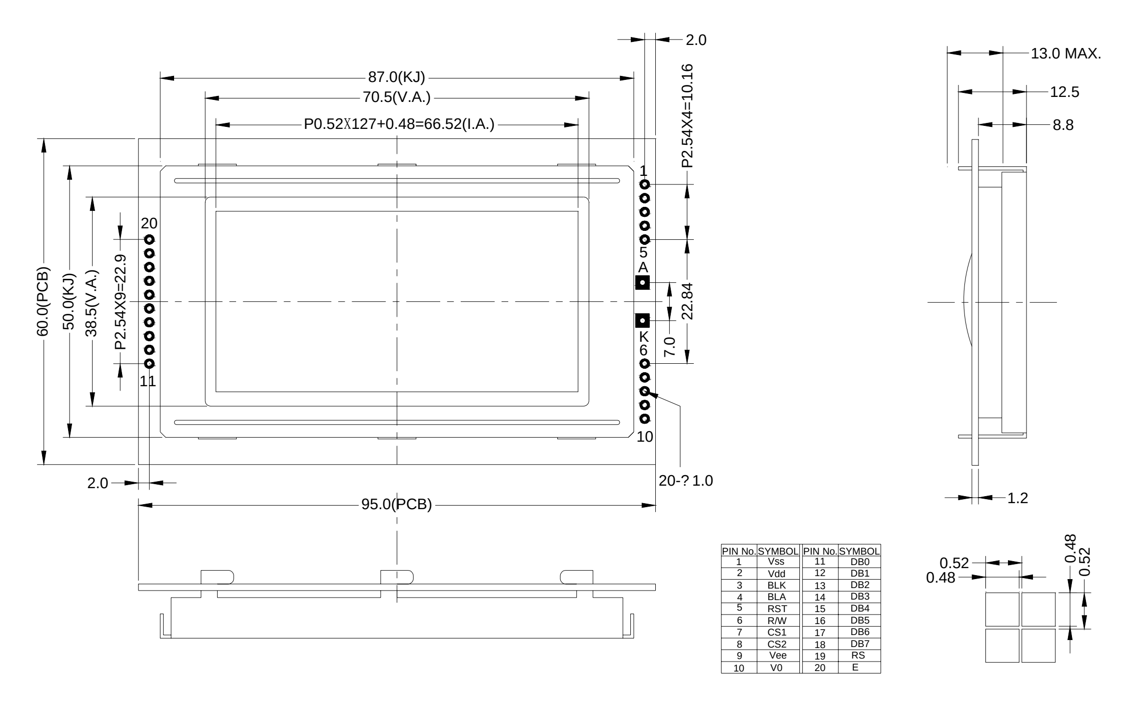
注意：<6> 对比度定义(K)



正显　　对比度(K)= $\frac{\text{非选择点的亮度(B2)}}{\text{选择点的亮度(B1)}}$

负显　　对比度(K)= $\frac{\text{非选择点的亮度(B1)}}{\text{选择点的亮度(B2)}}$

4. 外形图



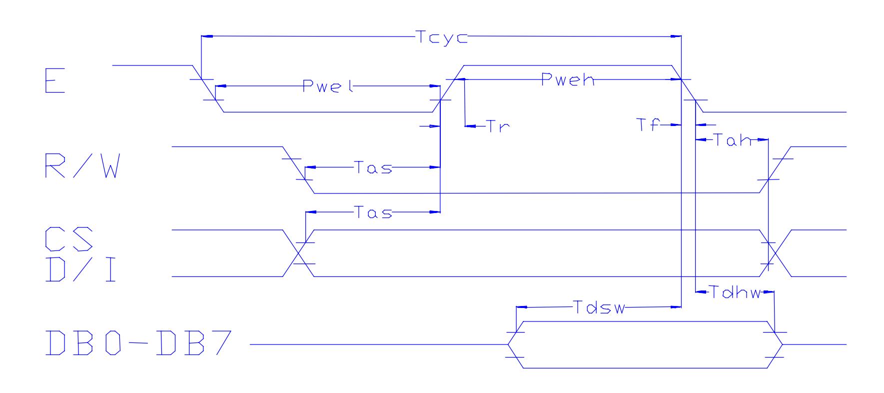
I/O 接口特性

5-1. I/O 接口表：

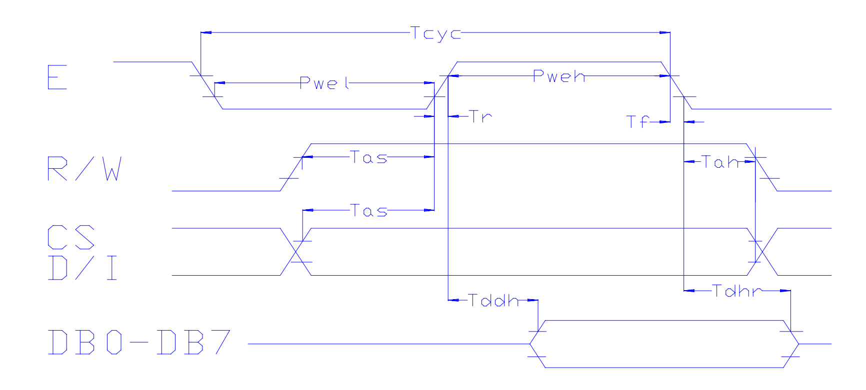
管脚号	管脚名称	电平	功能描述
1	VSS	---	电源地
2	VDD	--	电源电压： +5V
3	BLK	---	LED 背光负极
4	BLA	---	LED 背光正极
5	R/W	H/L	读写选择，“H”为读，“L”为写
6	RST	L	低电平时复位
7	CS1	H	高电平有效,CS1=1,CS2=0 选择左半屏，相反则选右半屏
8	CS2	H	高电平有效,CS1=0,CS2=1 选择右半屏，相反则选右半屏
9	Vee	--	液晶显示器驱动电压
10	V0	---	液晶显示器驱动负电源
11-18	DB0-DB7	数据总线	RWL=“H”,CE=“H” 数据读到 DB7~DB0 RWL=“L”,CE=“H->L” 数据写到 DB7~DB0
19	RS	H/L	RS=“H”时表示 DB7~DB0 为显示数据 RS=“L”时表示 DB7~DB0 为指令数据
20	E	H.H→ L	使能信号：RWL=“L” E 信号下降沿锁存 DB7~DB0 RWL=“H” E=“H” DD RAM 数据读到 DB7~DB0

5-2．时序及时序图：

1) 写操作时序



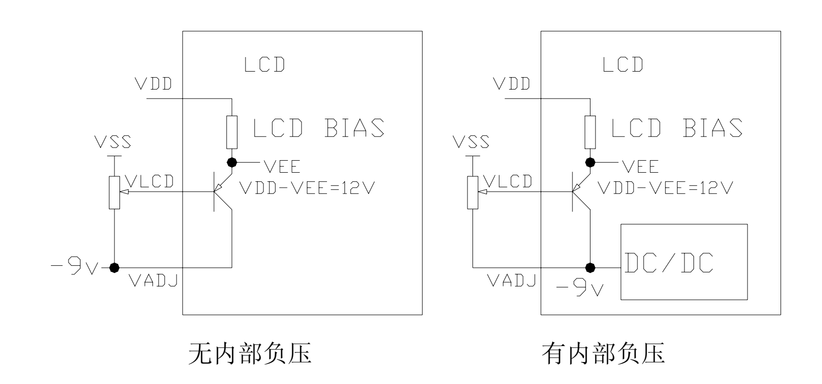
2)读操作时序



3)接口时序参数

名　　称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
E 周期时间	Tcyc	1000	-	-	ns
E 高电平宽度	Pweh	450	-	-	ns
E 低电平宽度	Pwel	450	-	-	ns
E 上升时间	Tr	-	-	25	ns
E 下降时间	Tf	-	-	25	ns
地址建立时间	Tas	140	-	-	ns
地址保持时间	Tah	10	-	-	ns
数据建立时间	Tdsw	200	-	-	ns
数据延迟时间	Tddr	-	-	320	ns
写数据保持时间	Tdhw	10	-	-	ns
读数据保持时间	Tdhr	20	-	-	ns

5-3. 电源连接图

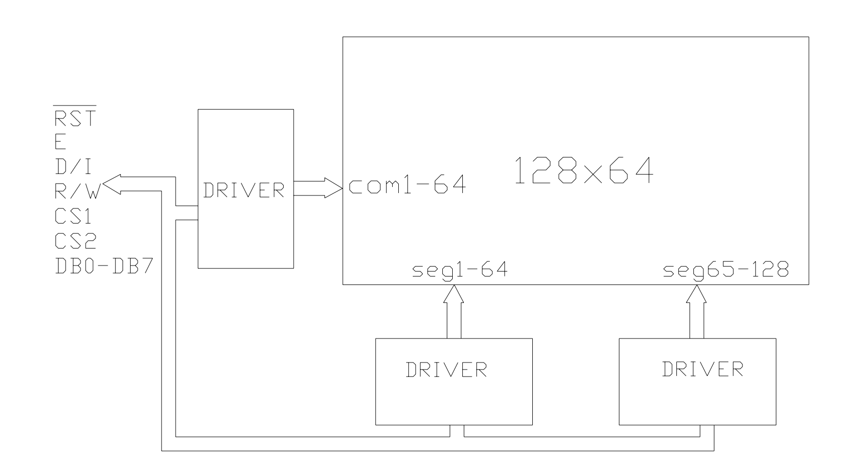


无内部负压　　　　　　　　有内部负压

LED 背光：本模块可接 LED 背光，5V 供电，建议串接限流电阻，降低电流。电源极性标记在背光板的引出脚上。

5-4. 电路图解

LCD 模块需逻辑电压（Vdd）和 LCD 驱动电压（Vee）



注释: 当信号线直接连到 C－MOS 电路且没有内部上拉或下拉电阻时，有必要隔离外部干扰来保护信号线。

5-5．软硬件注解

5-5-1 模块组件的内部结构

从图 5-4-1 可以看出，模块由 LCD 显示屏、控制器、列驱动器组成。

控制电路主要由指令寄存器（IR)，数据寄存器（DR)，忙标志(BF)，显示控制触发器(DFF)，XY 地址计数器

● 指令寄存器(IR)

IR 用来寄存指令码,当 D/I=0 时,在 E 信号下降沿的作用下,指令写入 IR。

● 数据寄存器(DR)

DR 是用来寄存数据的。当 DR=1 时,在 E 信号的作用下,图形显示数据写入 DR,或由 DR 读到 DB7~DB0 数据总线。DR 和 DD RAM 之间的数据传输是组件内部自动执行的。

● 忙标志(BF)

BF 标志组件内部的工作情况。BF=1 表示组件在进行内部操作,此时组件不接受外部指令和数据。BF=0 时,组件为准备状态,随时可接受外部指令和数据。

● 显示控制触发器(DFF)

此触发器是用于控制组件屏幕显示的开和关。DFF=1 为开显示,DD RAM 的内容就显示在屏幕上,DFF=0 为关显示。

● XY 地址计数器

XY 地址计数器是一个 9 位计数器。高三位是 X 地址计数器,低 6 位为 Y 地址计数器。 XY 地址计数器实际上是作为 DD RAM 的地址指针,X 地址计数器为 DD RAM 的页指针,Y 地址计数器为 DD RAM 的 Y 地址指针。

● 显示数据 RAM(DD RAM)

DD RAM 是存储图形显示数据的。数据为 1 表示显示选择,数据为 0 表示显示非选择。DD RAM 与地址和显示位置的关系见 DD RAM 地址表。

● Z 地址计数器

Z 地址计数器是一个 6 位计数器。此计数器具备循环计数功能,它是用于显示行扫描同步的。当一行扫描完成,此地址计数器自动加 1,指向下一行扫描数据。RST 复位后 Z 地址计数器为 0。

Z 地址计数器可以用指令 DISPLAY START LINE 预置。因此,显示屏幕的起始行就由此指令控制。即 DD RAM 的数据从哪一行开始显示在屏幕的第一行。此组件的 DD RAM 共 64 行,屏幕可以循环显示 64 行。

5-5-2 本模块的控制指令:

1、显示开关控制(DISPLAY ON/OFF)

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	D

D=1: 开显示(DISPLAY ON)

D=0: 关显示(DISPLAY OFF) 。此时的 DD RAM 内容不变。只要 D=0 变成 D=1 原来的显示就会显示在屏幕上。

2、设置显示起始行

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0

前面在Z地址计数器一节已经描述了显示起始行是由Z地址计数器控制的。A5~A0 6位地址自动送入Z地址计数器,起始行的地址可以是0~63的任意一行。

举例: 选择 A5~A0 是 62,则起始行与 DD RAM 行的对应关系如下:

DD RAM 行:	62	63	0	1	2	3	…………	60	61
屏幕显示行:	1	2	3	4	5	6	…………	63	64

3、设置页地址(SET PAGE " X ADDRESS ")

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	0	1	1	1	A2	A1	A0

所谓页地址就是 DD RAM 的行地址。8 行为一页,组件共 64 行即 8 页。A2~A0 表示 0~7 页。

读写数据对页地址没有影响。页地址由本指令或 RST 信号改变。复位后页地址为 0。

页地址与 DDRAM 的对应关系见地址表。

4、设置 Y 地址(SET Y ADDRESS)

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0

此指令的作用是将 A5~A0 送入 Y 地址计数器。 作为 DDRAM 的 Y 地址指针。 在对 DDRAM 进行读写操作后,Y 地址指针自动加 1,指向下一个 DDRAM 单元 。

表 4-4 DDRAM 地 址 表

	CS1=1, CS2=0							CS1=0, CS2=1							
Y=	0	1	2	3	..	062	63	0	1	2	3	..	62	63	行号
X=0	DB0 ↓						DB0 ↓	DB0 ↓						DB0 ↓	0 ↓

	DB7 DB7	DB7 DB7	7
↓	DB0 DB0 ↓ ↓ DB7 DB7	DB0 DB0 ↓ ↓ DB7 DB7	8 ↓ 55
X=7	DB0 DB0 ↓ ↓ DB7 DB7	DB0 DB0 ↓ ↓ DB7 DB7	56 ↓ 63

5、 读状态(STATUS READ)

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	BF	0	ON/OFF	RST	0	0	0	0

当 RS=1,D/I=0 时,在 E 信号为”H”的作用下,状态分别输出到数据总线(DB7~DB0)的相应位。

BF: 前面已叙述过(见 BF 标志位一节) 。

ON/OFF: 表示 DFF 触发器的状态(见 DFF 触发器一节) 。

RST: RST=1 表示内部正在初始化,此时组件不接收任何指令和数据 。

6、写显示数据(WRITE DISPLAY DATA)

R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

D7-D0 为显示数据。此指令把 D7-D0 写入相应的 DD RAM 单元。Y 地址指针自动加 1。

7、读显示数据(READ DISPLAY DATA)

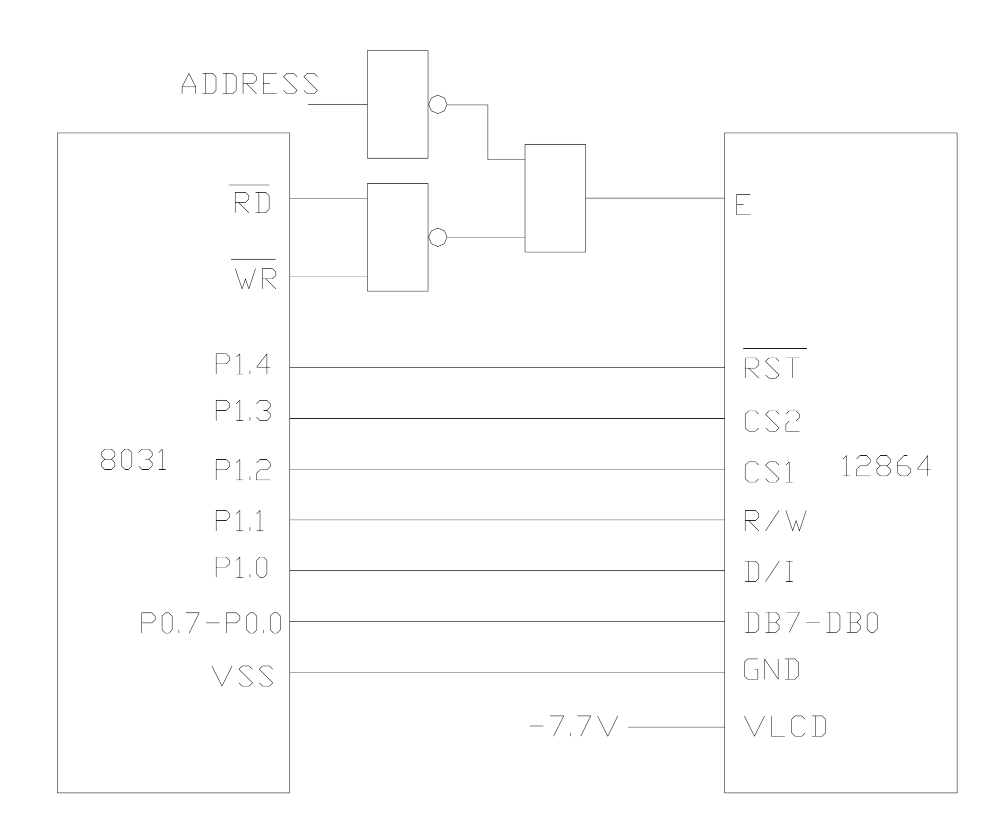
R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

此指令把 DD RAM 的内容 D7-D0 读到数据总线 DB7-DB0。Y 地址指针 自动加 1。

注意，设 DDRAM 地址后读数据时要虚读一次。

5-5-3 模块与 MPU 的接口方法

接口电路如下图所示：



8031 数据口 P0 口直接与液晶显示模块的数据口连接，8031 的 RD，WR 作为液晶显示模块的读，写控制信号，通过与非门连接到 LCD。

5-5-4 应用程序举例

利用上面的电路举例说明几条指令

R0 为间址寄存器 , ID 为指令码,DATA 为显示数据 。

1、 显示开/关控制(DISPLAY ON/OFF)

```
CLR P1
SETB RST
SETB CS1
MOV A,ID
MOVX @R0,A                              ;左 64 列
  ↓
CLR CS1
SETB CS2
MOVX @ R0,A                             ;右 64 列
```

2、读状态

```
CLR P1
SETB RST
SETB CS1
SETB    R/W
MOVX A,@R0                              ;状态读到 A
```

3、写显示 RAM 数据(WRITE DISPLAY DATA)

假如 X 地址, Y 地址已设置完成

```
CLR P1
SETB RST
SETB CS1
SETB D/I
MOV    A, # DATA
MOVX    @R0,A                 ;数据写入相应 DD RAM 单元
```

6. 质量等级

6-1. 检验条件

6-1-1．检验的环境条件如下：

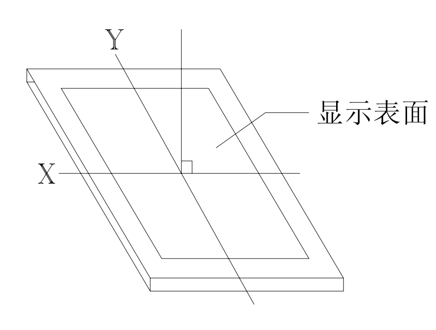
室内温度: 20±3℃

湿度: 65±20% RH

6-1-2．外部视觉检验

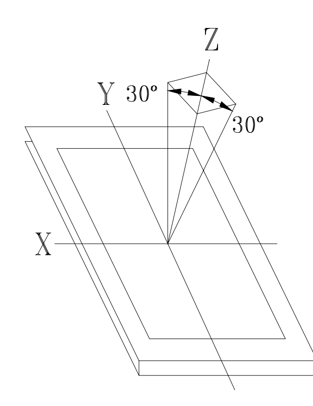
检验将使用一个 20W 的萤光灯作为照明并且检验者的眼睛距离 LCD 模块应该大于 30cm。

6-1-3 (1)照亮方法



萤光灯垂直于显示表面

(2) 检验距离及角度



从Z轴距X，Y轴∅ =30º ，距离30± 5cm范围内检验。

6-2. 可接受的取样程序列表

缺点类型	取样程序	AQL
主要缺陷	MIL-STD-105D 检验等级 I 常规检验 个别样品检验	Q/DF-01-98(II)
次要缺陷	MIL-STD-105D 检验等级 I 常规检验 个别样品检验	Q/DF-01-98(II)

. 适用范围

本《LCM 质量检查标准》详细说明了液晶显示器质量和可靠性标准，为东福公司生产的液晶显示模组质量判断标准之用。如果在使用中出现了异常问题或没有列明的项目，建议同最近的供应商或本公司联系。

2. 质量保证

如在正常条件下使用、储存该产品，公司将提供 12 个月的质量保证。

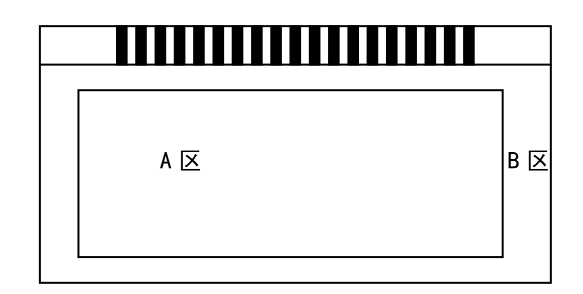
3. 测试条件

3.1 外部视觉检验

检查必须在两个 20W 或在 40W 的荧光灯下，眼睛与被检产品的距离必须保持在 30cm 左右。

3.2 可视与域的定义

A 区：为可视域
B 区：为非可视域
基本原则：B 区和不影响装配的缺陷可接受。当客户对标准不接受时，双方商讨一个可接受的最低标准。有新的项目必须及时增加。



4. 允/拒 收 水 准:

可接受的取样程序：依据 MIL-STD-105D 检验水准，单批一般检验水平（Ⅱ）

严重缺点（AQL）	轻微缺点（AQL）	合　计（AQL）
0.65 %	1.5 %	1.5 %

5. 检验项目与标准

以下检测数据都以毫米（mm）为单位

5.1 LCD(可视区内)

序号	细目	分类	标准/允许个数	缺陷分类
1	电性能		Φ=（长边+短边）/2	
1.1	由于针眼、短路等原因引起部分或全部不显示		不允许	严重
1.2	漏电显示		不允许	严重
1.3	由于针眼、断线、取向不好等原因引起图形部分缺欠		Φ ≤ 0.1 无要求 Φ = MAX 0.2 且 a ≤w/3，b≤w/3, 允许个数： 2 个/每片	轻微
1.4	显示线条的粗细		a：标准宽度 b ≤4a/3 c ≥2a/3	轻微
2	内部缺欠			
2.1	在玻璃内或偏振片内由于取向不好、异物、气泡等原因引起的白点或黑点。	Φ≤0.1 0.1<Φ≤0.2 0.2<Φ≤0.25 0.25<Φ 总极限缺欠数	无要求 3 处 2 处 0 处 3 处	轻微
	黑白点密度	Φ≤0.1 Φ>0.1	无要求 两点之间距离要超过 1.0	

2.2	在玻璃内或偏振片内由于取向不好、异物、气泡等原因引起的黑线或白线。	w≤0.01 0.01< w≤0.03 0.03< w≤0.05 0.05< w	无要求 L≤3.0 （2 处） L≤2.0 （2 处） 按照 4.1 的标准	轻微
序号	细目	分类	标准/允许个数	缺陷分类
3	偏振片			
3.1	偏振片缺欠（除去保护膜）	Φ≤0.1 0.1<Φ≤0.25 0.25<Φ	无要求 2 处 0 处	轻微
		w≤0.01 0.01< w≤0.03 0.03< w≤0.05 0.05< w	无要求 L≤3.0 （2 处） L≤2.0 （2 处） 按照 4.1 的标准	
3.2	玻璃与偏振片之间的气泡	Φ≤0.15 0.15<Φ≤0.3 0.3<Φ≤0.5 0.5<Φ	无要求 2 处 1 处 0 处	轻微
3.3	偏振片翘起或脱落		不允许	轻微
3.4	偏振片污染		不允许	轻微
3.5	偏振片保护膜污染		无要求	轻微
4	管脚及管脚胶			
4.1	管脚折断		不允许	严重
4.2	管脚生锈		不允许	严重
4.3	管脚插入偏差	a b c	a：规定的间距 b≥a/2 c≤3a/2	轻微

4.4	管脚胶溢出		a≤1.5	轻微
4.5	管脚胶过量		低于保护膜合格	轻微
4.6	管脚胶气泡		无要求	轻微

5.2 LED 、EL(可视区内)

缺点	判定标准	轻微缺点	严重缺点
脏点、圆型物刺破、线型物	1. 0<Φ≦0.1 2. 0.1<Φ≦0.2 3. 0.2<Φ≦0.3 4. 0.3<Φ 注: Φ=(L+W)/2;L:长,W:宽	忽略不计 ≤ 6 个 ≤ 4 个 ≤ 1 个 (以上两点之间距需>5)	
纤维、刮伤	1.W<0.03 2.L≦5 且 W<0.05 3.L≦2 且 0.05< W≦0.1 4.L>2 且 W>0.1 注:L:长;W:宽	忽略不计 ≤5 个 ≤3 个 ≤1 个 (以上两点之间距需>5)	

5.3 框架

缺点	判定标准	轻微缺点	严重缺点
弯曲、变形		弯曲、变形	框架弯曲、变形致使 LCD 变色超出色系范围规定
油污		油污	
电镀不均匀			电镀不均匀
电镀膜附着不良			电镀膜附着不良
锈点			锈点
点状	尺寸	允许个数	

凹凸点 突出物	1. φ< 0.1 2. 0.4<φ< 0.5 3. φ< 0.5 注: φ=(L+W)/2 L:长;W:宽	≤ 5个 ≤ 4个 ≤ 1个 (以上两点间距需>5)	
刮伤	尺寸	允许个数	
	宽度0.2以下之深痕且 1.刮伤长度 < 1.0 2.1.0 < L< 1.5 3.L > 1.5 4.明显刮伤电镀膜 注:L:刮伤长度	≤ 3个 ≤ 2个 ≤ 1个 ≤ 1个 (以上两点间距需>5)	
缺点	判定标准	轻微缺点	严重缺点
斑点	尺寸	允许个数	
	1. φ< 0.1 2. 1.0 <φ<4.0 3. φ > 5.0	≤ 6个 ≤ 3个 ≤ 1个 (以上两点间距需>5)	
框架脚扭曲不良	弯脚刮伤铜箔>2	≤ 1个	

5.4 导电胶

缺点)	判定标准	严重缺点	轻微缺点
导电胶突出框架			导电胶突出框架
导电胶歪斜		导电胶歪斜	

5.5 Heat Seal

缺点)	判定标准	严重缺点	轻微缺点
Heat Seal 突出框架		Heat Seal 突出框架	
压接不良		斑马纸导电线条与PCB板金手指接触面积小于2/3金手指	

5.6 PCB-COB部分

缺点	判定标准	严重缺点	轻微缺点
IC 标识错误		IC 标识错误	
COB 封胶高度		漏 IC 外型	
COB 针孔			针孔
COB 裸露铝线		裸露铝线	
漏金脚		漏金脚	
COB 胶外观修补			COB 胶外观修补

5.7 PCB-SMT 部分

序号	检验项目	检 验 标 准	图示说明	缺陷类型	检验方式
1	SMT 损件	元件外表轻微损伤但不影响性能者允许,但元件引脚有折断或脱落不允许		严重	目测
序号	检验项目	检 验 标 准	图示说明	缺陷类型	检验方式
2	SMT 浮件	元件距离焊盘的高度≤1	≤1mm	严重	卡尺
3	站立	应正面平放而变侧面平放者不允许		严重	目测
4	元件垂直偏移	吃锡面必须≥焊盘宽度的 75%	≥0.15mm	严重	目测
5	元件水平偏移	元件引脚超出 PAD 部分不得超出其本身宽度的 30%	W ≤30%W	严重	目测

6	SMT 漏焊	焊点应焊而未焊者不允许		严重	目测
7	冷焊	焊锡表面粗糙，轻轻一剥就松动者不允许		严重	细针
8	锡洞、针孔	锡面上的小孔≤锡面的 1/4		严重	目测
9	锡尖	超过锡面 0.5 以上或低于 0.5 以下水平状均不允许		严重	目测
10	SMT 锡量	焊锡不允许超过元件吃锡部分以致无法辨别元件与 PAD 之焊接轮廓		轻微	目测
序号	检验项目	检 验 标 准	图示说明	缺陷类型	检验方式
11	锡珠	锡珠直径≤0.15， 一面不得超过 2 颗		严重	目测
12	锡渣	不允许		严重	目测
13	元件引脚	1≤露出焊接面引脚长度≤1.5		轻微	格尺

14	裂锡	元件引脚锡面裂开		严重	目测
15	皱锡	焊锡面造成龟裂状		严重	目测
16	DIP 锡多	元件引脚吸锡过多，超过引脚开始弯曲之处		轻微	目测
17	焊孔锡不足	焊锡浸入量不允许低于过线孔之 3/4		轻微	目测
18	刮伤	①元件面 10×0.3 允许 1 处；焊接面 10×0.3 允许 2 处 ②线路上不允许有刮伤		轻微	目测
19	补线	1 个基板中允许 5 条补线，仅 1 个范围不被元件遮盖，其长度≤7		严重	目测 游标卡尺

7.出厂检验

① 在常温情况下（22℃±3℃）对产品的外观进行检验；

② 在常温情况下（22℃±3℃）对产品的对比度进行测量；

③ 在用户要求的使用温度的最高值和最低值条件下，对产品进行加电保持 2 小时，恢复到常温后放置 2 小时，测量其对比度不能超出常温对比度的 10%。

8.生产注意事项

8-1. 装配方法

大连东福公司设计开发的 LCD 模块，其 LCD 面板是由二块贴有偏光片的薄玻璃组成，非常容易被损坏。

由于模块是这种结构，安装是要用线路板上的定位孔。拿 LCD 模块时需格外小心。

8-2. 谨慎处理和清洁 LCD

当清洁 LCD 表面时，使用沾有[下列推荐]溶剂的软布轻轻的擦拭。

- 异丙醇

不能使用干的或硬的布料擦拭 LCD 表面，那将会伤害偏光片的表面。

不能使用下列的溶剂:

- 水
- 酒精
- 乙烯酮
- 芬芳溶剂

8-3. 防静电措施

LCD 模块使用 C-MOS LSI 驱动, 因此我们建议你：

将不用的输入端连接到 Vdd 或 Vss 上, 开电前不要输入任何信号，工作区、工具及操作者身体都需接地，以防静电。

8-4. 包装

- 对于模块应同对待 LCD 一样，避免从高处落下，受到强烈的震动。
- 防止模块老化，模块不能在有阳光直接照射或高温／高湿度条件下操作或储存。

8-5. 谨慎操作

- 在指定的限制电压下驱动 LCD 模块，因为电压超出限制范围会缩短 LCD 模块的使用寿命。
  由于使用直流电驱动 LCD 模块会产生化学反应使模块出现不应该的退化, 因此避免用直流电驱动 LCD 模块。
- 当温度低于操作温度范围时，响应时间将被延迟，另一方面工作温度过高，模块显示发黑。但是这些现象并不意味模块本身有故障，在指定的操作温度下模块又会恢复正常。

8-6. 储存

如打算长期储存, 推荐以下方法。

- 放在一个不漏气的密封聚乙烯袋中，不用放干燥剂。
- 放置在一个没有阳光直接照射，且满足储存温度范围的黑地方。
- 储存时不允许有东西碰到偏光片表面。

8-7. 安全

- 将已损坏的或不要的 LCD 敲成碎片，并用异丙醇洗刷掉液晶，然后把它烧掉。
- 当手接触破损的玻璃渗漏出的液晶时，请尽快用水将其洗掉。

9.使用注意事项

9-1. 当双方认为有必要时，双方各提供一个样品。

样品经双方证实后，判断才有效。

9-2. 在以下场合中，双方共同讨论来解决问题：

- 这种规范中出现问题时。
- 在这规范中没有指明的问题出现时。
- 当用户的检查条件和工作条件改变，产生了新问题时。
- 从客户的角度评估，认为产生了新的问题时。